

## CADUCIFOLIOS ARBÓREOS RELÍCTICOS EN ZONAS MEDITERRÁNEAS (ANDALUCÍA, ESPAÑA): TIPOS FUNCIONALES, FITOCENOLOGÍA Y CONSERVACIÓN

Pérez Latorre, Andrés V. (1), Pavón Núñez, Manuel (2), Hidalgo Triana, Noelia (1), Cabezudo, Baltasar (1)

(1) Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Universidad de Málaga. avperez@uma.es

(2) IES Playamar. Torremolinos. Málaga.

**Resumen:** Las zonas con ecosistemas relictos presentan gran interés biogeográfico. Se ha estudiado un conjunto de cuatro taxones arbóreos caducifolio-templados en una de estas zonas (Sierra de Tejeda, Málaga-Granada, España). El objetivo es estudiar sus tipos funcionales y su fitosociología para comprobar su status relictico y entender cómo consiguen habitar un entorno mediterráneo. Los resultados indican que se trata de componentes de sintaxones con óptimo en otras zonas del norte ibérico y europeas y con adaptaciones al macrobioclima templado. También se realiza un estudio poblacional y sobre el grado de amenaza a nivel andaluz, cuyos resultados inciden en la necesidad de su conservación, ya que no se encuentran catalogados ni protegidos.

**Palabras clave:** *Sorbus*; *Fraxinus*; *Populus*; bosques relictos; Andalucía

**Abstract (Relict winter-deciduous trees in Mediterranean areas (Andalusia, Spain): functional types, vegetation and conservation):** Areas with relict ecosystems have a great biogeographical interest. We have studied a set of four temperate taxa (deciduous trees) in one of those areas (Sierra de Tejeda, Malaga-Granada, Spain). The aim is to study their functional types and phytosociology to check their relict status and get to understand how they manage to live in a Mediterranean environment. The results lead to consider them as components of syntaxa with optimal in north Iberian and other European areas, which show adaptations to temperate macrobioclimate. A populational study about the degree of threat in Andalusia is also performed, which points to the need for conservation because they are not listed or protected.

**Key words:** *Sorbus*; *Fraxinus*; *Populus*; relict forests; Andalusia

### INTRODUCCIÓN

La flora y vegetación relictica tiene gran importancia en Biogeografía por la información que aporta sobre eventos paleobiogeográficos y paleoclimáticos (Blanco et al., 1997). En el sur de la Península Ibérica y bajo macrobioclima Mediterráneo, existen enclaves montañosos con una confluencia de una serie de factores ambientales que hacen posible el desarrollo de comunidades vegetales boscosas templado-caducifolias de índole relictual. Estas comunidades están restringidas a zonas microclimáticas de extensión limitada y de alta fragilidad ecológica, en las cuales habitan taxones arbóreos y su cortejo florístico en su límite de distribución meridional, pertenecientes al elemento florístico Eurosiberiano (Medioeuropeo), lo cual constituye una singularidad a nivel bioclimático, ecológico, florístico y fitogeográfico en plena región Mediterránea. Las Cordilleras Béticas albergan ecosistemas de esta índole, caracterizados por vegetación

boscosa caducifolia y sus orlas herbáceas escionitrófilas, de óptimo eurosiberiano y apetencias macrobioclimáticas templadas o de hábitats riparios (Pavón y Pérez Latorre, 2010; Pavón et al., 2012). Una de estas zonas, se sitúa en la Sierra de Tejeda (Granada-Málaga), donde existen estas formaciones boscosas relictas además de especies en límite de distribución sur europeo como *Botrychium lunaria*, *Gymnocarpium robertianum*, *Gymnadenia conopsea* o *Platanthera chlorantha*. Recientemente (Cabezudo et al., 2011; Casimiro-Soriguer et al., 2013), se han localizado cuatro taxones de óptimo y tipo fisionómico eurosiberiano (árboles caducifolios de invierno). El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de los caracteres ecomorfológicos y fitocenológicos que favorecen la existencia de estas plantas y hacer una primera evaluación de su grado de amenaza en Andalucía.

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### Especies y área de estudio

Las cuatro especies objeto del presente estudio son (Castroviejo 1986-2013; Blanca et al., 2011): *Sorbus latifolia*, *Sorbus domestica*, *Fraxinus excelsior* y *Populus tremula*.

Todas ellas habitan en la Sierra de Tejada (Alhama de Granada, Granada, España) dentro del Parque Natural de las Sierras Tejada, Almijara y Alhama. Los pliegos se encuentran depositados en el herbario MGC (Universidad de Málaga). El área de estudio corresponde a los biotopos donde habitan los taxones estudiados en una franja entre los 1100 y 1600 m. en vertiente norte, en el piso supramediterráneo (Pérez Latorre et al., 2004).

### Metodología

#### Tipos Funcionales

Para cada especie se han estudiado una serie de caracteres funcionales ecomorfológicos y dos fenofases (Orshan, 1986), para confirmar su inclusión en un mismo coenomorfo o grupo de especies con similares características funcionales (Pérez Latorre y Cabezudo, 2007). Los datos se tomaron tanto de individuos en el campo como de material de herbario (MGC) y bibliográficos (Castroviejo, 1986-2013, Blanca et al., 2011, Ruiz de la Torre, 2006) (tabla 1).

#### Fitosociología

Se ha comprobado si las especies estudiadas son características de sintaxones (Rivas Martínez, 2011). Se ha realizado un estudio fitosociológico (Braun-Blanquet, 1979) con el fin de determinar su inclusión en asociaciones descritas en la zona (Pérez Latorre et al., 2004). Para ello se realizaron inventarios en los biotopos donde se encuentran poblaciones de las especies estudiadas (tabla 2).

#### Conservación

Se ha realizado un estudio del grado de amenaza en Andalucía, ya que ninguno de estos taxones se encuentra protegido a nivel andaluz. Se han contabilizado individuos y poblaciones, fragmentación y ocupación, de los 4 taxones en base a visitas de campo y registros en bases de datos (GBIF, BIOCASE, ANTHOS, SIVIM), prevaleciendo los pliegos de herbario confirmados. Estos datos son utilizados para comprobar el grado de amenaza según los criterios B y D de UICN (tabla 3).

## RESULTADOS

### Tipos funcionales

Los caracteres comunes que definen un mismo grupo funcional (coenomorfo) para las especies estudiadas es: mesofanerófitos caducifolios autótrofos, holóxilos, sin espinescencia; hojas malacófilas que se desprenden periódicamente, sin resinas, con duración menor a 1 año; duración de la planta entre 100 y 150 años; principal estación de crecimiento y floración en primavera (tabla 1). Algunos caracteres agrupan por parejas a los taxones estudiados: *Fraxinus* y *Populus* son grandes árboles (alta biomasa volumétrica) de corteza agrietada y fruto seco, mientras que *Sorbus* son pequeños árboles (mediana biomasa volumétrica), de corteza escamosa, rebrote de cepa y raíz, y fruto carnoso. *Populus* muestra el menor tamaño de hoja y de biomasa y *S. latifolia* la única hoja con tomento.

Carácter	<i>S. latifolia</i>	<i>S. domestica</i>	<i>F. excelsior</i>	<i>P. tremula</i>
Yemas de renovación	MePh	MePh	MePh	MePh
Caída de órganos	Hojas	Hojas	Hojas	Hojas
Altura de la planta	10	15-20/5-12*	40	30/10-30*
Diámetro de copa	7-8m	4-5m	7-8m	6-7 m
Densidad de copa(%)	>90	50-75	>90	75-90
EBS	71,25	23,9	142,5	123,5
Consistencia del tallo	Holóxilo	Holóxilo	Holóxilo	Holóxilo
Tipo de corteza	Escamosa	Escamosa	Agrietada	Lisa/Agrietada
Espinescencia	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Área hoja	76,5	70,5	71,5	29
Color hoja	Verde/gris	Verde	Verde	Verde
Ángulo de inserción	Vertical	Vertical	Horizontal	Vertical
Tomentosidad hoja	Envés	Glabra	Glabra	Glabra
Consistencia hoja	Malacófila	Malacófila	Malacófila	Malacófila
Resinas de superficie	No	No	No	No
División hoja	Entera	Dividida	Dividida	Entera
Duración de la planta**	100-150	-	120-150	120
Duración hoja	6 meses	menor 1 año	menor 1 año	menor 1 año
Estacionalidad hoja	Caducifolio	Caducifolio	Caducifolio	Caducifolio
Estación crecimiento	Primavera	Primavera	Primavera	Primavera
Estación floración	Mayo-Junio	Abril-Mayo/Abril-Mayo*	Abril-Mayo	Abril/Marzo-Abril*
Rebrote**	Cepa (raíz)	Cepa y raíz	Cepa	Raíz
Tipo trófico	Autótrofo	Autótrofo	Autótrofo	Autótrofo
Tipo de fruto	Carnoso	Carnoso	Seco	Seco

Tabla 1. Tipos Funcionales ecomorfológicos. Elaborada con datos de Flora Iberica y propios. \*: Datos de Blanca et al. (2011). \*\*: Datos de Ruiz de la Torre (2006). MePh: mesofanerófito. EBS: estimación de biomasa volumétrica.

### Fitosociología

En los hábitats de las especies estudiadas, las características de *Quercus-Fagetum* y *Rhamno-Prunetea* son importantes en cobertura y presencia (tabla 2). Destaca *Daphne laureola* como la única

común en los cuatro inventarios. *Sorbus latifolia* es un constituyente de los robledales con arces del *Adenocarpo-Quercetum pyrenaicae aceretosum granatensis*. *Sorbus domestica* aparece también en el dominio de dichos bosques, pero en una zona con piornal de *Adenocarpus decorticans* y *Pinus pinaster*. *Fraxinus excelsior* se encuentra en acerales del *Daphno-Aceretum granatensis*, tanto en laderas como en cercanías de cursos de agua. *Populus tremula* forma bosquetes de ribera de transición hacia *Betulo-Populetalia tremulae*.

Tabla 2. Inventarios fitosociológicos.

INVENTARIO Nº	1	2	3	4
Orientación	NE	N	NE	N
Inclinación (°)	0	5	30	30
Área (m <sup>2</sup> )	100	100	150	100
Litología	Dol	Dol	Esq	Mes
Altitud (m x 10)	110	134	137	152
Altura de la veg. (m)	20	15	10	10
<b>Salici-Populetea y Populetalia albae</b>				
<i>Populus alba</i>	2	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	+	.	.	.
<b>Betulo pendulae-Populetalia tremulae</b>				
<i>Populus tremula</i>	1	.	.	.
<i>Populus x canescens</i>	3	.	.	.
<b>Querco-Fagetea</b>				
<i>Daphne laureola</i>	+	3	3	1
<i>Hedera helix</i>	1	+	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	+	+	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	1	1	.
<i>Primula veris</i>	.	1	3	.
<i>Sorbus aria</i>	+	+	3	.
<i>Taxus baccata</i> 1 en 3. <i>Viola riviniana</i> + en 1.				
<b>Fagetalia sylvaticae</b>				
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	1	.	.
<b>Quercetalia pubescenti-petraeae</b>				
<i>Sorbus latifolia</i>	.	(+)	.	.
<b>Quercion pyrenaicae</b>				
<i>Quercus pyrenaica</i>	.	+	2	3
<i>Quercus x neomarei</i>	.	.	.	+
<b>Aceri granatensis-Quercion fagineae</b>				
<i>Acer granatense</i>	.	4	.	.
<i>Quercus faginea</i>	.	.	.	2
<b>Adenocarpion decorticantis</b>				
<i>Adenocarpus decorticans</i>	.	.	+	4
<b>Rhamno cathartici-Prunetea spinosae</b>				
<i>Berberis hispanica</i>	+	+	+	.
<i>Crataegus granatensis</i>	.	1	1	.
<i>Lonicera arborea</i>	.	+	1	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	+	.	1
<i>Crataegus monogyna</i> + en 4. <i>Ononis aragonensis</i> + en 1. <i>Rosa micrantha</i> + en 2. <i>Rosa pouzinii</i> + en 1.				
<b>Sin adscripción</b>				
<i>Sorbus domestica</i>	.	.	.	(+)

**Compañeras:** En **1:** *Asparagus acutifolius* +, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Carex mairii* 3, *Clematis flammula* +, *Daphne gnidium* +, *Euphorbia characias* +, *Oryzopsis paradoxa* +, *Pteridium aquilinum* 4, *Rubia peregrina* 1, *Scirpus holoschoenus* 1, *Tamus communis* 2. En **2:** *Aquilegia nevadense* 1, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Cystopteris fragilis* +, *Lapsana communis* 1, *Nepeta tuberosa* +, *Oryzopsis paradoxa* 1, *Silene melifera* +, *Tamus communis* 2. En **3:** *Centaurea triumfetti* subsp. *lingulata* +, *Cerastium boissieri* 1, *Clinopodium vulgare* +, *Cynosorus equinatus* +, *Doronicum plantagineum* 1, *Galium aparine* +, *Geranium purpureum* 1, *Lapsana communis* 1, *Paeonia coriacea* +, *Pteridium aquilinum* 1, *Rhagadiolus stellatus* +, *Silene latifolia* +. En **4:** *Aristolochia longa* +, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Clinopodium vulgare* +, *Geum sylvaticum* 1, *Geranium lucidum* 1, *Geranium purpureum* 1, *Juniperus oxycedrus* +, *Luzula forsteri* subsp. *baetica* +, *Pteridium aquilinum* 2, *Silene vulgaris* +.

**Localidades.** Granada. Alhama de Granada. Parque Natural Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama. 30SVF1083: **1.** Arroyo del Cerezal. **2.** Arroyo de la Cueva de la Parra. **3.** Las Llanadas. 30SVF1982: **4.** Cabecera del Arroyo Añales, Dol: dolomías, Esq: esquistos, Mes: micaesquistos.

### Conservación

Todos los taxones estudiados presentan poblaciones disyuntas en determinadas Serranías Béticas y en ocasiones en Sierra Morena (tabla 3). Tanto *Sorbus latifolia* como *Fraxinus excelsior*, presentan muy escaso número de individuos y una sola población en Andalucía, aunque se han detectado juveniles en *S. latifolia*. *Populus tremula* presenta tres poblaciones y se considera DD según Blanca et al. (2011). *Sorbus domestica* presenta numerosas poblaciones aunque no se conoce el número exacto de individuos y parte de ellas podría corresponder a plantaciones. Está considerado LC según Blanca et al. (2011).

	<i>Sorbus latifolia</i>	<i>Sorbus domestica</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Populus tremula</i>
Nº de individuos				
Adultos	9	2	3	2
Juveniles	13	1		
Pliegos	1	20	1	3
Nº Poblaciones	1	21	1	3
Distribución en Andalucía	Gr	Al, J, Gr, Co, M	Gr	Gr
Categoría UICN				
Criterio B	CR	VU	CR	EN
Criterio D	CR	VU	CR	CR

Tabla 3. Estudio poblacional y corológico. Propuesta de grado de amenaza en Andalucía.

## DISCUSIÓN

El coenomorfo que agrupa los 4 taxones se ajusta al grupo de árboles formadores de bosques caducifolios de invierno y adaptados a macrobioclimas templados (Rivas Martínez, 2011), lo que contrasta con la posición biogeográfica y macrobioclimática Mediterránea en que se encuentran. Dicho coenomorfo no coincide con el propio de bosques esclerófilos mediterráneos (Pérez Latorre y Cabezudo, 2002). Podría considerarse a estas especies como relictos en el sentido macrobioclimático, por lo que su posición mesobioclimática (altitud, orientación N, suelos profundos, piso supramediterráneo) debe de influir para su permanencia.

Los taxones estudiados son componentes de bosques caducifolios climatófilos o edafohidrófilos de *Quercus-Fagetum* y *Salix-Populetea*, con principal área de distribución templado-medioeuropea y con isleos en las altas montañas ibéricas (Rivas Martínez, 2011). El hecho de que estos 4 taxones aparezcan en comunidades también aisladas geográfica y bioclimáticamente, con un cortejo florístico de tipo templado, debe revalorizar dichas comunidades en la Directiva 92/43UE, al menos cuando se encuentran en estos límites relictuales. Así mismo, una gestión especial debe de serles aplicada en los PORN y PRUG del Parque Natural donde se encuentran.

Los taxones estudiados presentan muy escasas poblaciones (salvo *S. domestica*), disjuntas, con pocos individuos y aisladas de las más próximas (aislamiento orográfico) y se encuentran amenazados en base a los criterios B y D de UICN, por lo que sería necesario establecer medidas de protección en Andalucía.

Del mismo modo que existen hotspots para la fitodiversidad (Médail y Diadema, 2009) y zonas de importancia para especies amenazadas (Bañares et al., 2003), sería necesaria una catalogación de hotspots para los ecosistemas relictos.

## Referencias bibliográficas

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C., Ortiz, S. (2003): *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España*, DGCONA y SEBICOP, Madrid, 1072 p.

- Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Morales Torres, C., Salazar, C. (eds.) (2011): *Flora Vasculosa de Andalucía Oriental* (2ª edición corregida y aumentada), Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 802 p.
- Blanco, E., Casado, M. A., Costa, M., Escribano, R., García, M., Génova, M., Gómez, A., Gómez, F., Moreno, J. C., Morla, C., Regato, P., Saínz, H. (1997): *Los bosques ibéricos, una interpretación geobotánica*, Ed. Planeta, Barcelona, 598 p.
- Braun-Blanquet, J. (1979): *Fitosociología*, Ed. Blume, Madrid, 820 p.
- Cabezudo, B., Pérez Latorre, A. V., Casimiro-Soriguer Solanas, F., Pavón Nuñez, M., Hidalgo Triana, N. (2011): Algunas plantas interesantes de Andalucía Oriental I (Málaga-Granada), *Acta Bot. Malacitana*, 36: 213-225.
- Casimiro-Soriguer Solanas, F., Pérez Latorre, A.V., Hidalgo Triana, N.; García Sánchez, J., Pavón Nuñez, M., Cabezudo, B. (2013): Algunas plantas interesantes de Andalucía Oriental II (Málaga-Granada), *Acta Bot. Malacitana*, 38: 202-206.
- Castroviejo, S. (coord.) (1986-2013): *Flora Iberica*, Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Médail, F. y Diadema, K. (2009): Glacial refugia influence plant diversity patterns in the Mediterranean basin, *Journal of Biogeography*, 36: 1333-1345.
- Orshan, G. (1986): Plant form as describing vegetation and expressing adaptation to environment, *Annali di Botanica*, 44: 7-38.
- Pavón Nuñez, M. y Pérez Latorre, A. V. (2010): Sobre las avellanadas subbéticas con *Ulmus glabra* Huds. en las sierras de Cazorla-Segura-Alcaraz, Jaén-Albacete (España), *Lagascalia*, 30: 393-405.
- Pavón Nuñez, M., Hidalgo Triana, N., Pérez Latorre, A. V. (2012): Las comunidades escionitrófilas de *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande en el sur de la Península Ibérica, *Lagacalia*, 32: 269-282.
- Pérez Latorre, A. V. y Cabezudo, B. (2002): Use of monocharacteristic growth forms and phenological phases to describe and differentiate plant communities in Mediterranean type ecosystems, *Plant Ecol.*, 161: 231-249.
- Pérez Latorre, A. V., Navas, D., Gavira, O., Caballero, G., Cabezudo, B. (2004): Vegetación del Parque Natural de las Sierras Tejeda, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). *Acta Bot. Malacitana*, 29: 117-190.
- Pérez Latorre, A. V., Gavira, O., Cabezudo, B. (2007): Ecomorphology and phenomorphology of Mediterranean heathlands (SW Iberian Peninsula), *Phytocoenologia*, 37(2): 239-268.
- Rivas Martínez, S. (2011): Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España. Parte II, *Itinera Geobot.*, 18(1): 5-424.
- Ruiz de la Torre, J. (2006): *Flora Mayor*. O. A. Parques Nacionales, Madrid, 1756 pp.